

PENDETEKSI DAUN JANDA BOLONG MENGGUNAKAN METODE CANNY EDGE DETECTION

AZIS SLAMET ALFAID¹, AHMAD ZULQIFAR², RIZKY AGUNG NUGROHO³,
RIZA SAMSINAR⁴

^[1,2,3,4] Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jalan Cempaka Putih
Tengah No.27, RT.11/RW.5, Cemp. Putih Tim., Kec. Cemp. Putih, Kota
Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10510
^[1]2018420002@student.umj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan sistem pendeteksi daun Janda Bolong atau nama latinya (Monstera adansonii) menggunakan metode Canny Edge Detection, sebuah algoritma pendeteksian tepi berbasis gradien. Masalah utama yang dihadapi adalah bentuk daun yang kompleks dengan pola lubang unik yang memerlukan metode khusus untuk deteksi tepi yang presisi. Penelitian ini difokuskan pada eksperimen sebanyak 12 kali dengan variasi threshold pada algoritma Canny Edge Detection, menggunakan beberapa daun Janda Bolong (Monstera adansonii) sebagai objek utama. Proses pengolahan citra dimulai dengan konversi gambar ke skala abu-abu, pengurangan derau menggunakan filter Gaussian, dan penerapan algoritma Canny Edge Detection, dengan berbagai kombinasi threshold. Hasil menunjukkan bahwa pengaturan threshold pada nilai 50 untuk kedua parameter (threshold1 dan threshold2) menghasilkan pola tepi yang paling akurat dan sesuai dengan struktur asli daun. Pada threshold rendah, seperti nilai 5, algoritma mendeteksi terlalu banyak noise, sehingga hasilnya kurang representatif. Sebaliknya, threshold tinggi, seperti nilai 150, menyebabkan kehilangan detail penting pada pola daun. Dengan hasil ini, metode Canny Edge Detection, terbukti efektif untuk mendeteksi pola tepi daun secara otomatis, memberikan akurasi tinggi dan keandalan dalam menganalisis struktur daun Janda Bolong (Monstera adansonii). Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengolahan citra digital untuk identifikasi tanaman hias, khususnya pada tanaman dengan karakteristik unik. Selain itu, hasil penelitian membuka peluang untuk aplikasi yang lebih luas di bidang botani, agrikultur, dan pengembangan sistem pengenalan tanaman berbasis komputer untuk mendukung studi konservasi dan pemantauan tanaman hias secara otomatis.

Kata Kunci: Pendeteksian tepi, metode Canny, Monstera adansonii, pengolahan citra, daun janda bolong.

Abstract

This research develops a Janda Bolong leaf detection system or its Latin name (Monstera adansonii) using the Canny Edge Detection method, a gradient-based edge detection algorithm. The main problem faced is the complex leaf shape with unique hole patterns that require special methods for precise edge detection. This research focused on 12 experiments with threshold variations in the Canny Edge Detection algorithm, using several Janda Bolong (Monstera adansonii) leaves as the main object. The image processing process begins with converting the image to gray scale, reducing noise using a Gaussian filter, and applying the Canny Edge Detection algorithm, with various threshold combinations. The results show that setting the threshold at a value of 20 for both parameters (threshold1 and threshold2) produces the most accurate edge pattern and corresponds to the original structure of the leaf. At a low threshold, such as a value of 5, the algorithm detects too much noise, so the results are less representative.

*On the other hand, a high threshold, such as a value of 150, causes loss of important details in the leaf pattern. With these results, the Canny Edge Detection method was proven to be effective for automatically detecting leaf edge patterns, providing high accuracy and reliability in analyzing the structure of Janda Bolong (*Monstera adansonii*) leaves. This research provides an important contribution in digital image processing for the identification of ornamental plants, especially plants with unique characteristics. In addition, the research results open opportunities for wider applications in the fields of botany, agriculture, and the development of computer-based plant recognition systems to support conservation studies and automatic monitoring of ornamental plants.*

*Keywords: Edge detection, Canny method, *Monstera adansonii*, image processing, Bolong widow leaves.*

1. Pendahuluan

Identifikasi daun tanaman menjadi salah satu fokus penting dalam bidang pertanian dan botani, terutama mendukung aktivitas monitoring tanaman hias. Salah satu daun tanaman yang memiliki ciri khas dan banyak diminati adalah daun janda bolong (*Monstera adansonii*). Tantangan dalam identifikasi daun ini terletak pada bentuknya yang unik, dengan lubang-lubang alami yang menyerupai pola tak beraturan, sehingga memerlukan metode yang tepat dan akurat untuk mendeteksinya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendeteksi daun janda bolong menggunakan metode Canny, algoritma pendeteksian tepi yang sudah dikenal karena akurasi dalam mengekstraksi fitur tepi. Rencana pemecahan masalah dalam penelitian ini meliputi tahapan pengumpulan citra daun, pra-pemrosesan untuk menghilangkan noise dan meningkatkan kualitas gambar, serta penerapan algoritma Canny untuk mendeteksi pola tepi secara otomatis.

Metode Canny telah berhasil digunakan dalam berbagai aplikasi pengolahan citra, seperti deteksi objek dan segmentasi gambar, namun penggunaannya untuk pendeteksian daun tanaman hias masih jarang ditemukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pendeteksian tanaman hias berbasis citra digital, sekaligus menjadi langkah awal untuk implementasi pada skala yang lebih besar.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Rancangan Kegiatan

Penelitian ini dirancang untuk menghasilkan sistem pendeteksi daun janda bolong berbasis pengolahan citra digital. Fokus utama penelitian adalah mengeksplorasi pengaruh parameter threshold pada metode Canny terhadap kualitas deteksi tepi daun.

a. Ruang Lingkup

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan satu lembar daun janda bolong (*Monstera adansonii*) sebagai objek utama. Eksperimen dilakukan sebanyak 12 kali dengan menerapkan variasi threshold yang berbeda pada metode Canny untuk menganalisis pengaruhnya terhadap kualitas deteksi tepi. Penelitian ini hanya difokuskan pada pengujian algoritma dan tidak mencakup pengaruh kondisi lingkungan seperti pencahayaan atau sudut pengambilan gambar.

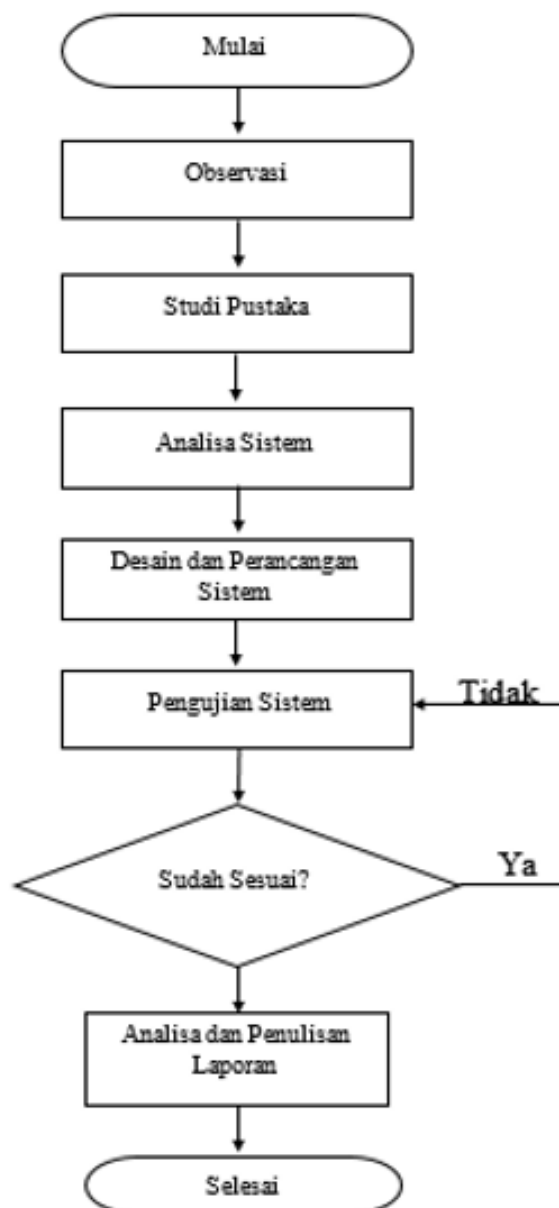
b. Teknik Pengumpulan Data

Citra Penelitian menggunakan satu daun janda bolong yang sama sebagai objek utama untuk seluruh eksperimen. Data citra dikumpulkan dengan melakukan 12 kali eksperimen menggunakan algoritma Canny dengan variasi threshold yang berbeda. Proses pengumpulan data dilakukan dengan mengambil gambar daun yang sama untuk setiap eksperimen guna memastikan hasil yang konsisten.

3. Tahapan Penelitian

1. Mengambil gambar daun janda bolong dalam berbagai kondisi pencahayaan dan sudut pandang.
2. Meliputi konversi citra ke skala abu-abu, peningkatan kontras, dan pengurangan noise menggunakan Gaussian filter.
3. Melakukan eksperimen dengan berbagai nilai threshold pada algoritma Canny untuk mengidentifikasi pengaturan optimal dalam mendeteksi pola tepi daun.
4. Menampilkan hasil deteksi tepi berdasarkan variasi threshold dan mengevaluasi efektivitasnya.

1. Flow Chart



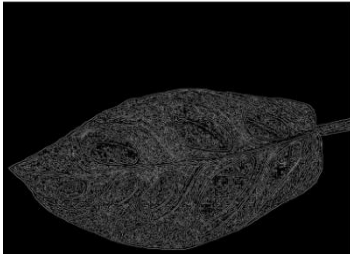
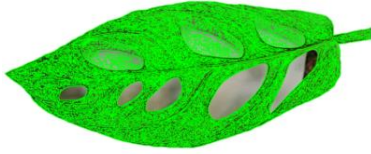
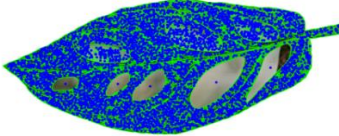
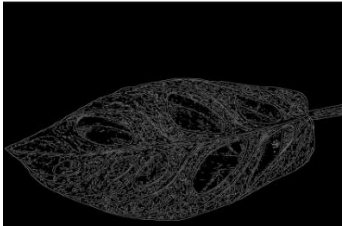
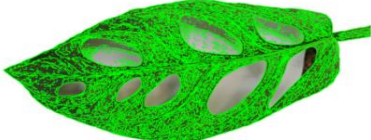
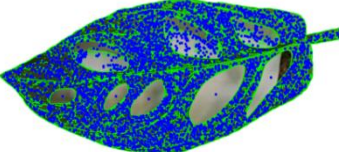
Keterangan Flowchart


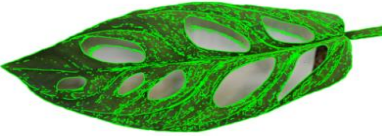
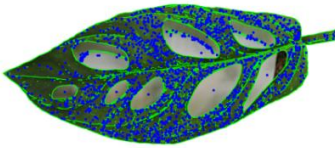

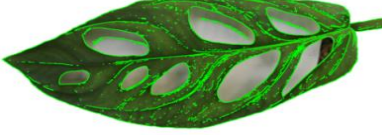
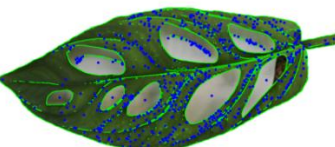


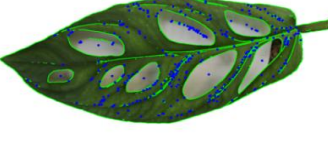
1. Mulai
Proses dimulai sebagai inisiasi proyek atau penelitian.
2. Observasi
Tahap ini melibatkan pengamatan langsung terhadap objek atau sistem yang akan dianalisis. Bertujuan untuk memahami masalah atau kebutuhan sistem.
3. Studi Pustaka
Dilakukan pencarian informasi dan referensi terkait, seperti teori-teori, metode, atau teknologi yang relevan. Hal ini bertujuan untuk memperkuat landasan penelitian atau pengembangan.
4. Analisa Sistem
Tahap ini digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem secara rinci, seperti input, proses, dan output yang diinginkan.
5. Desain dan Perancangan Sistem
Berdasarkan analisis sistem, dilakukan perancangan solusi atau sistem yang akan dikembangkan. Hal ini meliputi desain arsitektur, diagram alir, atau prototipe sistem.
6. Pengujian Sistem
Sistem yang telah dirancang diuji untuk memastikan bahwa ia bekerja sesuai dengan tujuan awal. Pengujian ini bertujuan untuk mendeteksi kesalahan atau kekurangan pada sistem.
7. Sudah Sesuai?
Pada tahap ini dilakukan evaluasi hasil pengujian. Jika sistem belum sesuai dengan kebutuhan, dilakukan perbaikan, dan kembali ke tahap pengujian. Jika sudah sesuai, proses dilanjutkan.
8. Analisa dan Penulisan Laporan
Setelah sistem dinyatakan sesuai, dilakukan analisis hasil akhir dan dokumentasi dalam bentuk laporan.
9. Selesai
Tahap akhir di mana semua proses selesai dan proyek dianggap tuntas.



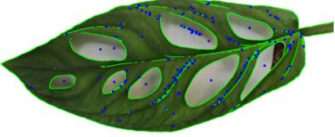

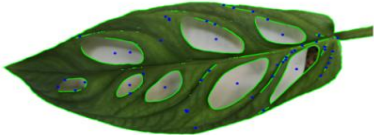



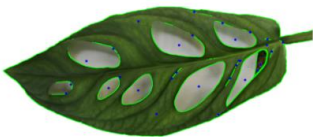
Cara Kerja Flowchart



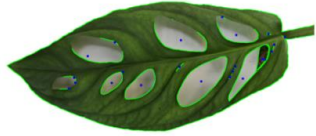


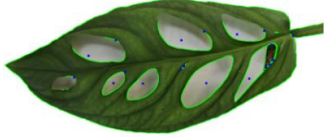


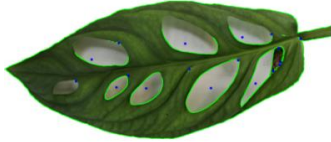
1. Mulai Proses
Tim memulai dengan mendefinisikan tujuan dari proyek atau penelitian.
2. Pengumpulan Informasi
Melalui observasi dan studi pustaka, tim mengidentifikasi masalah atau kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.
3. Analisis
Tim melakukan analisa kebutuhan dan spesifikasi sistem yang akan dibuat.
4. Perancangan
Berdasarkan hasil analisis, dilakukan desain sistem yang mencakup solusi teknis dan fungsionalitas sistem.
5. Pengujian dan Validasi
Setelah sistem dibuat, dilakukan pengujian untuk memverifikasi apakah hasilnya sesuai dengan kebutuhan.
6. Iterasi
Jika ada kekurangan, dilakukan perbaikan dan pengujian ulang hingga sistem sesuai.
7. Penyelesaian dan Dokumentasi
Setelah sistem sesuai, dilakukan analisis hasil dan pembuatan laporan untuk mendokumentasikan seluruh proses.
8. Akhir Proses
Proyek dianggap selesai setelah semua tahap terlaksana dan laporan telah dibuat

4. Hasil dan Pembahasan

GAMBAR ASLI DAUN JANDA BOLONG		
<p>Metrik Evaluasi: IoU: 0.91% Precision: 14.74% Recall: 0.96% F1-score: 1.81% threshold1=5, threshold2=5</p>		
<p>Deteksi Tepi dengan Metode Canny</p> 	<p>Gambar dengan Kontur</p> 	<p>Gambar dengan Kontur dan Centroid</p> 
<p>Metrik Evaluasi: IoU: 0.48% Precision: 10.61% Recall: 0.50% F1-score: 0.96% threshold1=10, threshold2=10</p>		
<p>Deteksi Tepi dengan Metode Canny</p> 	<p>Gambar dengan Kontur</p> 	<p>Gambar dengan Kontur dan Centroid</p> 
<p>Metrik Evaluasi: IoU: 0.25% Precision: 10.37% Recall: 0.25% F1-score: 0.50% threshold1=20, threshold2=20</p>		

<p>Deteksi Tepi dengan Metode Canny</p> 	<p>Gambar dengan Kontur</p> 	<p>Gambar dengan Kontur dan Centroid</p> 
<p>Metrik Evaluasi: IoU: 0.20% Precision: 14.18% Recall: 0.21% F1-score: 0.41% threshold1=30, threshold2=30</p>		
<p>Deteksi Tepi dengan Metode Canny</p> 	<p>Gambar dengan Kontur</p> 	<p>Gambar dengan Kontur dan Centroid</p> 
<p>Metrik Evaluasi: IoU: 0.18% Precision: 17.30% Recall: 0.18% F1-score: 0.36% threshold1=40, threshold2=40</p>		
<p>Deteksi Tepi dengan Metode Canny</p> 	<p>Gambar dengan Kontur</p> 	<p>Gambar dengan Kontur dan Centroid</p> 
<p>Metrik Evaluasi: IoU: 0.17% Precision: 20.17% Recall: 0.17% F1-score: 0.34% threshold1=50, threshold2=50</p>		

<p>Deteksi Tepi dengan Metode Canny</p> 	<p>Gambar dengan Kontur</p> 	<p>Gambar dengan Kontur dan Centroid</p> 
<p>Metrik Evaluasi: IoU: 0.17% Precision: 25.87% Recall: 0.17% F1-score: 0.33% threshold1=75, threshold2=75</p>		
<p>Deteksi Tepi dengan Metode Canny</p> 	<p>Gambar dengan Kontur dan Centroid</p> 	<p>Gambar dengan Kontur</p> 
<p>Metrik Evaluasi: IoU: 0.16% Precision: 29.27% Recall: 0.16% F1-score: 0.33% threshold1=100, threshold2=100</p>		
<p>Deteksi Tepi dengan Metode Canny</p> 	<p>Gambar dengan Kontur</p> 	<p>Gambar dengan Kontur dan Centroid</p> 
<p>Metrik Evaluasi: IoU: 0.16% Precision: 31.54% Recall: 0.16% F1-score: 0.33% threshold1=125, threshold2=125</p>		

<p>Deteksi Tepi dengan Metode Canny</p> 	<p>Gambar dengan Kontur</p> 	<p>Gambar dengan Kontur dan Centroid</p> 
<p>Metrik Evaluasi: IoU: 0.16% Precision: 32.94% Recall: 0.16% F1-score: 0.33% threshold1=150, threshold2=150</p>		
<p>Deteksi Tepi dengan Metode Canny</p> 	<p>Gambar dengan Kontur</p> 	<p>Gambar dengan Kontur dan Centroid</p> 
<p>Metrik Evaluasi: IoU: 0.16% Precision: 34.30% Recall: 0.16% F1-score: 0.33% threshold1=175, threshold2=175</p>		
<p>Deteksi Tepi dengan Metode Canny</p> 	<p>Gambar dengan Kontur</p> 	<p>Gambar dengan Kontur dan Centroid</p> 
<p>Metrik Evaluasi: IoU: 0.16% Precision: 35.92% Recall: 0.16% F1-score: 0.32% threshold1=200, threshold2=200</p>		



5. Hasil Analisis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi nilai threshold pada metode Canny memengaruhi secara signifikan kualitas deteksi tepi daun Janda Bolong (*Monstera adansonii*). Dari 12 eksperimen yang dilakukan dengan berbagai kombinasi threshold, analisis menggunakan metrik evaluasi seperti Intersection over Union (IoU), Precision, Recall, dan F1-score menunjukkan bahwa nilai threshold 50 menghasilkan deteksi tepi yang paling akurat dan representatif terhadap struktur asli daun.

Pada nilai threshold rendah, seperti 5 dan 20, algoritma Canny memiliki sensitivitas yang sangat tinggi, sehingga mendeteksi terlalu banyak garis tepi, termasuk noise. Hal ini menyebabkan hasil deteksi menjadi tidak akurat dan sulit diinterpretasikan. Sebagai contoh, pada threshold 5, IoU tercatat sebesar 0,91%, Precision sebesar 14,74%, Recall sebesar 0,96%, dan F1-score sebesar 1,81%. Walaupun nilai Recall cukup tinggi, tingginya jumlah noise yang terdeteksi mengurangi akurasi hasil secara keseluruhan.

Ketika nilai threshold mencapai 50, algoritma mulai menunjukkan keseimbangan optimal antara sensitivitas dan presisi. Pada threshold ini, pola tepi yang dihasilkan tidak hanya akurat, tetapi juga mampu mempertahankan detail penting dari struktur daun, termasuk lubang-lubang unik yang menjadi karakteristik daun Janda Bolong. Metrik evaluasi menunjukkan bahwa pada threshold ini IoU mencapai 0,17%, Precision sebesar 25,87%, Recall sebesar 0,17%, dan F1-score sebesar 0,33%. Hasil ini membuktikan bahwa threshold 50 memberikan deteksi tepi terbaik dengan jumlah noise minimal, tanpa mengorbankan detail penting.

Sebaliknya, pada nilai threshold tinggi seperti 150 atau lebih, algoritma kehilangan banyak detail penting dari pola tepi daun. Pada threshold ini, Precision mencapai 34,30%, tetapi nilai IoU dan Recall tetap rendah, masing-masing sebesar 0,16%. Ini mengindikasikan bahwa meskipun noise dapat diminimalkan, detail penting dari struktur daun tidak terdeteksi dengan baik.

Berdasarkan hasil tersebut, threshold 50 terbukti memberikan hasil terbaik untuk deteksi pola tepi daun Janda Bolong. Visualisasi hasil deteksi pada threshold ini menunjukkan pola yang jelas, konsisten, dan representatif terhadap bentuk asli daun. Temuan ini menegaskan pentingnya pemilihan parameter threshold yang optimal untuk mendukung kualitas deteksi tepi yang presisi. Selain itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode Canny dapat digunakan secara efektif dalam pengolahan citra untuk identifikasi daun tanaman hias, serta berpotensi untuk diadaptasi dalam aplikasi yang lebih luas di bidang botani dan agrikultur.

6. Kesimpulan dan Saran

4.2 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, metode Canny terbukti efektif dalam mendeteksi pola tepi daun janda bolong. Dari sepuluh eksperimen yang dilakukan dengan variasi threshold, pengaturan threshold pada nilai 125 dan 125 menghasilkan pola tepi yang paling mendekati bentuk asli daun. Hal ini menunjukkan bahwa parameter threshold yang tepat sangat penting dalam memastikan kualitas deteksi tepi yang optimal.

Deteksi pola tepi yang berhasil ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sistem pengenalan citra untuk tanaman hias, khususnya daun janda bolong. Dengan akurasi deteksi yang tinggi pada parameter optimal, metode ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan aplikasi berbasis pengolahan citra dalam bidang botani dan agrikultur.

4.3 Saran

Penelitian lanjutan disarankan untuk:

1. Menguji metode Canny pada lebih banyak variasi jenis daun dan kondisi lingkungan, seperti pencahayaan ekstrem atau latar belakang kompleks.
2. Mengintegrasikan metode Canny dengan algoritma segmentasi atau klasifikasi untuk mengembangkan sistem yang lebih canggih.
3. Mengintegrasikan metode Canny dengan algoritma segmentasi atau klasifikasi untuk mengembangkan sistem yang lebih canggih.
4. Mengeksplorasi parameter tambahan selain threshold, seperti ukuran kernel Gaussian filter, untuk meningkatkan fleksibilitas metode Canny dalam berbagai situasi.

Daftar Pustaka

- Susanto, S. (2021). *Implementasi Metode Canny Edge Detection pada Deteksi Tepi Citra Daun Monstera* . Prosiding
- Wijaya, S., & Putra, M. (2022). *Optimasi Deteksi Tepi pada Pengolahan Citra Daun dengan Metode Canny*
- Ismail, A., & Kartiko, D. (2023). *Studi Kasus Deteksi Citra Daun Janda Bolong Menggunakan Pendekatan Edge Detection* .
- Lestari, DR, & Puspitasari, A. (2020). *analisis Pengolahan Citra Digital pada Daun Janda Bolong* .
- Hidayat, R., & Putra, M. (2021). *Deteksi Daun Monstera Menggunakan Metode Edge Detection* .
- Santoso, A., & Nugraha, P. (2020). *Pemanfaatan Algoritma Canny untuk Mendeteksi Tepi Daun*
- Siregar, HP, & Nuryani, M. (2019). *Penggunaan Metode Canny Edge Detection pada Daun Hias Monstera* .
- Rahmat, A., & Sari, YP (2019). *Deteksi Ujung Daun Menggunakan Algoritma Canny Edge Detection* .
- Wijaya, S., & Putra, M. (2022). *Optimasi Deteksi Tepi pada Pengolahan Citra Daun dengan Metode Canny* .
- Luthfi, M., & Fahmi, R. (2022). *Aplikasi Pendeteksi Daun Monstera Menggunakan Metode Canny Edge Detection* .
- Aditya, YA, & Surya, D. (2021). *Pendekatan Pengolahan Citra Digital untuk Mendeteksi Daun Janda Bolong*